

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Yong-kwun LEE, et al.

Application No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: August 20, 2003

Examiner: Unassigned

For: TWO-LEGGED WALKING ROBOT

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicants submit herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No. 2002-82459

Filed: December 23, 2002

It is respectfully requested that the applicants be given the benefit of the foreign filing date as evidenced by the certified paper attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

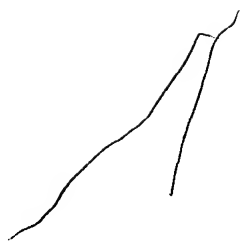
STAAS & HALSEY LLP

Date: August 20, 2003

By: 

Michael D. Stein  
Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501



# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0082459  
Application Number PATENT-2002-0082459

출원년월일 : 2002년 12월 23일  
Date of Application DEC 23, 2002

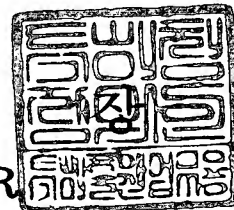
출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 01 월 13 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2002.12.23
【발명의 명칭】	2 족보행로봇
【발명의 영문명칭】	Walking Robot with Two Legs
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	허성원
【대리인코드】	9-1998-000615-2
【포괄위임등록번호】	1999-013898-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이용권
【성명의 영문표기】	LEE, YONG KWUN
【주민등록번호】	670811-1019516
【우편번호】	442-380
【주소】	경기도 수원시 팔달구 원천동 원천주공2단지아파트 218-901
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	양수상
【성명의 영문표기】	YANG, Soo Sang
【주민등록번호】	700815-1026130
【우편번호】	440-300
【주소】	경기도 수원시 장안구 정자동 백설마을 진로아파트 528-2205호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이자우
【성명의 영문표기】	LEE, JA WOO

【주민등록번호】	730615-1462111		
【우편번호】	158-074		
【주소】	서울특별시 양천구 신정4동 953-7		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	오연택		
【성명의 영문표기】	OH, YEON TAEK		
【주민등록번호】	630313-1066724		
【우편번호】	449-846		
【주소】	경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 신정마을 현대성우아파트 805동 1803 호		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 허성원 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	15	면	15,000 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	11	항	461,000 원
【합계】	505,000 원		

**【요약서】****【요약】**

본 발명은, 2족보행로봇에 관한 것으로서, 한 쌍의 족부재와; 상기 각 족부재의 상측에 마련된 각부재와; 상기 족부재가 상기 각부재에 대해 전후방향 및 좌우방향으로 회동가능하게 상기 족부재와 상기 각부재 사이에 2축 조인트로 마련된 발목관절부와; 상기 각 족부재 및 상기 각 각부재에 결합되어 상기 발목관절부를 전후방향 및 좌우방향으로 회동시키는 한 쌍의 제1액추에이터와; 상기 각 각부재의 상측에 마련된 대퇴부재와; 상기 각부재와 상기 대퇴부재 사이에 1축 조인트로 마련된 무릎관절부와; 상기 각 각부재 및 상기 각 대퇴부재에 결합되어 상기 무릎관절부를 전후방향으로 회동시키는 제2액추에이터와; 상기 대퇴부재의 상측에 마련된 둔부재와; 상기 대퇴부재가 상기 둔부재에 대해 전후방향 및 좌우방향으로 회동가능하게 상기 대퇴부재와 상기 둔부재 사이에 2축 조인트로 마련된 고관절부와; 상기 대퇴부재 및 상기 둔부재에 대해 결합되어 상기 고관절부를 전후방향 및 좌우방향으로 회동시키는 한 쌍의 제3액추에이터를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 의하여, 인간의 발목관절부, 무릎관절부 및 고관절부와 유사한 동작이 가능한 2족보행로봇을 제공할 수 있다.

**【대표도】**

도 2

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

2족보행로봇 { Walking Robot with Two Legs }

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 2족보행로봇의 측면도,  
 도 2는 본 발명에 따른 2족보행로봇의 사시도,  
 도 3은 도 2의 2족보행로봇의 분해사시도,  
 도 4a는 본 발명에 따른 2족보행로봇의 발목관절부의 작동 측면도,  
 도 4b는 본 발명에 따른 2족보행로봇의 발목관절부의 작동 배면도,  
 도 5a 및 도 5b는 본 발명에 따른 2족보행로봇의 무릎관절부의 작동 측면도,  
 도 6a 및 도 6b는 본 발명에 따른 2족보행로봇의 고관절부의 작동 측면도,  
 도 6c는 본 발명에 따른 2족보행로봇의 고관절부의 작동 배면도,  
 도 7은 본 발명에 따른 2족보행로봇의 제4액추에이터의 작동 평면도이다.

## &lt;도면의 주요부분에 대한 부호의 설명&gt;

100 : 2족보행로봇	111 : 족부재
113 : 각부재	115 : 대퇴부재
117 : 둔부재	120 : 발목관절부
121 : 제1회동부	123 : 제1브래킷
125 : 제1지지대	127 : 제1회동축

128 : 회동축수용부	130 : 2축부재
131 : 제2회동부	133 : 제2브래킷
135 : 제2지지대	137 : 제2회동축
140 : 무릎관절부	141 : 제3회동축
143 : 무릎회동부	150 : 고관절부
151 : 제3회동부	155 : 제4회동부
156 : 제4회동축	160 : 제1엑추에이터
161 : 제1링크	162 : 제1힌지축
163 : 제1힌지부	164 : 제2힌지부
165 : 제2링크	166 : 제2힌지축
167 : 가이드블록	168 : 가이드로드
170 : 제2엑추에이터	171 : 제3링크
172 : 제3힌지축	173 : 제3힌지부
175 : 제4링크	176 : 제4힌지축
177 : 제4힌지부	180 : 제3엑추에이터
181 : 제5링크	182 : 제5힌지축
183 : 제5힌지부	185 : 제6링크
186 : 제6힌지축	187 : 제6힌지부
190 : 제4엑추에이터	191 : 제7힌지부

193 : 회동돌기

195 : 제7링크

196 : 제8힌지부

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <37> 본 발명은 2족보행로봇에 관한 것으로, 좀 더 구체적으로는 관절부를 개선한 2족보행로봇에 관한 것이다.
- <38> 일반적으로 2족보행로봇은 인간의 다리와 같이 한 쌍으로 마련되는 골격프레임과, 골격프레임의 각 골격사이에 회동가능하게 마련되는 관절부와, 각 골격과 연결되어 각 골격을 관절부에서 회동시키는 액추에이터를 포함한다.
- <39> 골격프레임은 인간의 발과 같이 바닥면을 딛는 족부재와, 족부재의 상측에 마련되는 각부재와, 각부재의 상측에 마련되는 대퇴부재와, 대퇴부재의 상측에 마련되어 인간의 힙과 같은 역할을 하는 둔부재를 포함한다.
- <40> 관절부는 족부재와 각부재 사이에 마련되는 발목관절부와, 각부재와 대퇴부재 사이에 마련되는 무릎관절부와, 대퇴부재와 둔부재 사이에 마련되는 고관절부를 포함한다.
- <41> 이에, 일반적으로 2족보행로봇은 족부재와 각부재를 연결하는 액추에이터의 구동에 의해 족부재가 각부재에 대해 발목관절부를 중심으로 회동가능하게 되며, 각부재와 대퇴부재를 연결하는 액추에이터의 구동에 의해 각부재가 대퇴부재에 대해 무릎관절부를 중심으로 회동가능하게 되며, 대퇴부재와 둔부재를 연결하는 액추에이터의 구동에 의해 대퇴부재가 둔부재에 대해 고관절부를 중심으로 회동가능하게 된다.



- <42> 종래의 2족보행로봇은 도 1에 도시된 바와 같이, 족부재(11), 각부재(12), 대퇴부재(13), 둔부재(14)가 각각의 관절(15,16,17)로 연결되어 몸통을 지탱하기 위한 다리조립체를 구성하는 로봇에 관련된다. 보행로봇의 양측 다리조립체의 구조는 같으므로 한 쪽의 다리조립체에 대한 메커니즘만을 설명한다. 그리고, 각각의 관절(15,16,17)은 발목관절(15), 무릎관절(16), 고관절(17)을 나타낸다.
- <43> 그리고, 다리조립체에서 각각의 인접하는 부재들은 각각의 구동수단(30)을 연결하여 4절링크로 구성하고, 구동수단(30)은 볼나사(33)에 의한 미끄럼 직선운동을 구현한다. 미끄럼운동은 서로 연결된 다른 링크의 회전각을 변환시키고 궁극적으로 로봇 다리의 관절(15??17)을 구부리거나 펴는 동작을 가능하게 한다.
- <44> 좀더 구체적으로, 발목관절(15)의 작동을 위한 구동수단(30)은 측면에서 제1링크(21)를 개재하여 각부재(12)의 중간위치에 회동가능하게 연결되고, 하단에서 슬라이더(35)가 직접 족부재(11)의 중간위치에 회동가능하게 연결된다.
- <45> 무릎관절(16)을 작동하기 위한 구동수단(30)은 하단에서 제2링크(22)를 개재하여 족부재(11)의 상측위치에 회동가능하게 연결되고, 측면에서 제3링크(23)를 개재하여 대퇴부재(13)의 중간위치에 회동가능하게 연결된다.
- <46> 고관절(17)을 작동하기 위한 구동수단(30)은 하단에서 제4링크(24)를 개재하여 대퇴부재(13)의 상측위치에 회동가능하게 연결되고, 측면에서 제5링크(25)를 개재하여 둔부재(14)에 회동가능하게 연결된다. 이와 같이 하여 각 관절(15,16,17)은 각각의 구동수단(30)에 의해 굴신운동 된다.

- <47> 그리고, 구동수단(30)은 볼나사(33)를 구동하는 모터(31)와, 모터(31)의 회전상태를 검출하는 엔코더(32)와, 볼나사(33)와 평행하게 고정되는 가이드레일(34)과, 볼나사(33)의 나선운동을 받도록 가이드레일(34) 상에 장착되는 슬라이더(35)를 구비한다.
- <48> 슬라이더(35)는 일측에서 가이드레일(34) 상에 미끄럼운동 가능하게 장착되고, 타측에서 암나사부를 통하여 볼나사(33)에 맞물리고 나선운동을 수행하게 된다. 모터(31)의 서보제어를 위한 엔코더(32)는 모터(31)의 후단에 부착된다.
- <49> 이러한 구성에 의해, 종래의 2족보행로봇은 각 관절(15,16,17)에 마련된 구동수단(30)에 의해 원활한 보행운동을 실현하는 효과가 있다.
- <50> 그러나, 이러한 종래의 2족보행로봇은 각 관절(15,16,17)이 한 방향으로만 회동가능하게 마련되어 실제 인간의 다리관절에 비해 그 동작이 너무 단순하다는 문제점이 있다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <51> 따라서, 본 발명의 목적은, 인간의 다리관절과 유사한 동작이 가능한 2족보행로봇을 제공하는 것이다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

- <52> 상기 목적은, 본 발명에 따라, 2족보행로봇에 있어서, 한 쌍의 족부재와; 상기 각 족부재의 상측에 마련된 각부재와; 상기 족부재가 상기 각부재에 대해 전후방향 및 좌우방향으로 회동가능하게 상기 족부재와 상기 각부재 사이에 2축 조인트로 마련된 발목관절부와; 상기 각 족부재 및 상기 각 각부재에 결합되어 상기 발목관절부를 전후방향 및 좌우방향으로 회동시키는 한 쌍의 제1액추에이터와; 상기 각 각부재의 상측에 마련된 대

퇴부재와; 상기 각부재와 상기 대퇴부재 사이에 1축 조인트로 마련된 무릎관절부와; 상기 각 각부재 및 상기 각 대퇴부재에 결합되어 상기 무릎관절부를 전후방향으로 회동시키는 제2액추에이터와; 상기 대퇴부재의 상측에 마련된 둔부재와; 상기 대퇴부재가 상기 둔부재에 대해 전후방향 및 좌우방향으로 회동가능하게 상기 대퇴부재와 상기 둔부재 사이에 2축 조인트로 마련된 고관절부와; 상기 대퇴부재 및 상기 둔부재에 대해 결합되어 상기 고관절부를 전후방향 및 좌우방향으로 회동시키는 한 쌍의 제3액추에이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 2족보행로봇에 의해서 달성된다.

<53> 여기서, 상기 발목관절부는, 상기 족부재의 상단부에 일체로 결합되는 제1회동부와; 상기 각부재의 하단부에 일체로 결합되며 상기 제1회동부와 결합되어 상기 족부재가 상기 각부재에 대해 회동가능하게 하는 제2회동부를 포함하는 것이 바람직하다

<54> 상기 제1회동부는 상기 족부재의 상단부에 일체로 결합되는 제1브래킷과, 상기 제1브래킷의 전후단부에서 상향으로 돌출 형성된 한 쌍의 제1지지대와, 상기 한 쌍의 제1지지대에 전후방향으로 관통되어 삽입된 제1회동축을 포함하며, 상기 제2회동부는 상기 각부재의 하단부에 일체로 결합되는 제2브래킷과, 상기 제2브래킷의 좌우단부에서 하향으로 돌출 형성된 한 쌍의 제2지지대와, 상기 한 쌍의 제2지지대에 좌우방향으로 관통되며 상기 제1회동축과 일체로 결합된 제2회동축을 포함하는 것이 바람직하다.

<55> 상기 고관절부는, 상기 각부재의 상단부에 일체로 결합되는 제3회동부와; 상기 대퇴부재의 하단부에 일체로 결합되며 상기 제3회동부와 결합되어 상기 각부재가 상기 대퇴부재에 대해 회동가능하게 하는 제4회동부를 포함하는 것이 바람직하다.

- <56>      상기 고관절부는 상기 둔부재에 대해 상하방향의 축선을 중심으로 회동가능하게 결합하며, 상기 둔부재에 대해 상기 고관절부를 회동시키도록 상기 둔부재에 마련된 제4엑추에이터를 포함하는 것이 바람직하다.
- <57>      상기 제1엑추에이터가 상기 족부재에 대해 회동가능하게 결합되도록 상기 제1엑추에이터의 하측과 상기 족부재 사이에 마련되는 제1링크와; 상기 제1엑추에이터가 상기 각부재에 대해 회동가능하게 결합되도록 상기 제1엑추에이터의 상측과 상기 각부재 사이에 마련되는 제2링크를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- <58>      상기 제2엑추에이터가 상기 각부재에 대해 회동가능하게 결합되도록 상기 제2엑추에이터의 하측과 상기 각부재 사이에 마련되는 제3링크와; 상기 제2엑추에이터가 상기 대퇴부재에 대해 회동가능하게 결합되도록 상기 제2엑추에이터의 상측과 상기 대퇴부재 사이에 마련되는 제4링크를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- <59>      상기 제3엑추에이터가 상기 대퇴부재에 대해 회동가능하게 결합되도록 상기 제3엑추에이터의 하측과 상기 대퇴부재 사이에 마련되는 제5링크와; 상기 제3엑추에이터가 상기 둔부재에 대해 회동가능하게 결합되도록 상기 제3엑추에이터의 상측과 상기 둔부재 사이에 마련되는 제6링크를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- <60>      상기 제2엑추에이터는 상기 각부재의 전방에 마련되며, 상기 각부재가 상기 대퇴부재에 대해 90° 이상 후방으로 회동가능하게 상기 제3링크의 상측이 상기 제2엑추에이터의 하측과 회동가능하게 결합되며 상기 제3링크와 상기 제2엑추에이터의 회동지점이 상기 무릎관절부보다 상측에 위치하는 것이 바람직하다.

- <61>        상기 한 쌍의 제3액추에이터는 상기 대퇴부재의 후방에 마련되며, 상기 대퇴부재가 상기 둔부재에 대해 90°이상 전방으로 회동가능하게 상기 제6링크의 하측이 상기 제3액추에이터의 상측과 회동가능하게 결합되며 상기 제6링크와 상기 제3액추에이터의 회동지점이 상기 고관절부보다 하측에 위치하는 것이 바람직하다.
- <62>        상기 고관절부의 제4회동부 상측에 상향으로 돌출 형성된 제4회동축를 더 포함하며, 상기 제4회동축은 상기 둔부재의 판면을 관통하여 상기 둔부재와 회동가능하게 결합되며, 상기 제4액추에이터는 상기 제4회동축과 회동가능하게 결합하여 상기 제4회동축을 회동시키는 것이 바람직하다.
- <63>        이하에서는 첨부도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다. 그리고, 이하 명세서에서는 도 2를 기준으로 본 발명의 2족보행로봇이 전진하는 방향을 전방으로 하고 후진하는 방향을 후방으로 하며 그 전후방향의 좌우측을 좌우방향으로 한다.
- <64>        도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 2족보행로봇(100)은 인간의 발과 같이 바닥면을 딛는 한 쌍의 족부재(111)와, 한 쌍의 족부재(111)의 상측에 마련되는 한 쌍의 각부재(113)와, 한 쌍의 각부재(113)의 상측에 마련되는 한 쌍의 대퇴부재(115)와, 한 쌍의 대퇴부재(115)의 상측에 마련되어 인간의 엉덩이와 같은 역할을 하는 둔부재(117)와, 족부재(111)와 각부재(113) 사이에 2축 조인트로 마련된 발목관절부(120)와, 발목관절부(120)에 의해 족부재(111)가 각부재(113)에 대해 전후방향 및 좌우방향으로 회동가능하게 족부재(111)와 각부재(113)에 결합되는 한 쌍의 제1액추에이터(Actuator)(160)와, 각부재(113)와 대퇴부재(115) 사이에 1축 조인트로 마련된 무릎관절부(140)와, 무릎관절부(140)에 의해 각부재(113)가 대퇴부재(115)에 대해 전후방향으로 회동가능하게 각부재(113)와 대퇴부재(115)에 결합되는 제2액추에이터(170)와, 대퇴부재

(115)와 둔부재(117) 사이에 2축 조인트로 마련된 고관절부(150)와, 고관절부(150)에 의해 대퇴부재(115)가 둔부재(117)에 대해 전후방향 및 좌우방향으로 회동가능하게 대퇴부재(115)와 둔부재(117)에 결합되는 한 쌍의 제3엑추에이터(180)와, 둔부재(117)에 대해 고관절부(150)를 상하방향의 축선을 중심으로 회동시키도록 둔부재(117)에 마련된 제4엑추에이터(190)를 포함한다.

<65> 그리고, 본 발명에 따른 2족보행로봇(100)은 도 2에 도시된 바와 같이, 좌우측이 대칭되는 구성을 가지므로 이하 명세서에서는 일측의 구성을 기준으로 설명하도록 한다.

<66> 족부재(111), 각부재(113), 대퇴부재(115) 및 둔부재(117)는 인간의 다리를 구성하는 골격과 같은 역할을 하며, 둔부재(117)상측에 마련될 도시되지 않은 상체를 지지할 수 있을 정도의 강성을 갖는 재질로 제작된다.

<67> 발목관절부(120)는 족부재(111)의 상단부에 일체로 결합되는 제1회동부(121)와, 각부재(113)의 하단부에 일체로 결합되며 제1회동부(121)와 결합되어 족부재(111)가 각부재(113)에 대해 회동가능하게 하는 제2회동부(131)와, 제1회동부(121)와 제2회동부(131)를 전후 및 좌우방향으로 회동가능하게 2축 조인트되는 2축부재(130)를 포함한다.

<68> 제1회동부(121)는 족부재(111)의 상단부에 일체로 결합되는 제1브래킷(123)과, 제1브래킷(123)의 전후단부에서 상향으로 돌출 형성된 한 쌍의 제1지지대(125)를 포함한다. 그리고, 제1회동부(121)가 제2회동부(131)에 대해 좌우회동가능하게 한 쌍의 제1지지대(125)에는 전후방향으로 관통된 회동축수용부(128)에 삽입되는 후술할 2축부재(130)의 제1회동축(127)이 마련된다.

- <69> 제2회동부(131)는 각부재(113)의 하단부에 일체로 결합되는 제2브래킷(133)과, 제2브래킷(133)의 좌우단부에서 하향으로 돌출 형성된 한 쌍의 제2지지대(135)를 포함한다. 그리고, 제1회동부(121)가 제2회동부(131)에 대해 전후회동가능하게 한 쌍의 제2지지대(135)에 좌우방향으로 관통된 회동축수용부(128)에 삽입되며, 제1회동축(127)에 일체로 결합된 제2회동축(137)이 마련된다.
- <70> 2축부재(130)는 한 쌍의 제1지지대(125)의 전후방향으로 관통된 회동축수용부(128)에 삽입되는 제1회동축(127)과, 한 쌍의 제2지지대(135)에 좌우방향으로 관통된 회동축수용부(128)에 삽입되며 제1회동축(127)에 십자형상으로 일체로 결합된 제2회동축(137)을 포함한다.
- <71> 이에, 제1회동부(121)와 결합된 축부재(111)는 제2회동부(131)와 결합된 각부재(113)에 대해 제1회동축(127)을 중심으로 좌우방향으로 회동가능하게 되며, 제2회동축(137)을 중심으로 전후방향으로 회동가능하게 된다.
- <72> 무릎관절부(140)는 각부재(111)와 대퇴부재(115)가 상호 회동가능하게 각부재(111)의 상단부와 대퇴부재(115)의 하단부에 마련된 무릎회동부(143)와, 무릎회동부(143)에 삽입되는 제3회동축(141)을 포함한다. 이에, 무릎관절부(140)에 의해 각부재(113)가 대퇴부재(115)에 대해 전후방향으로 회동가능하게 된다.
- <73> 고관절부(150)는 발목관절부(120)와 같이 대퇴부재(115)의 상단부에 일체로 결합되는 제3회동부(151)와, 둔부재(117)의 하단부에 결합되며 제3회동부(151)와 결합되어 대퇴부재(115)가 둔부재(117)에 대해 회동가능하게 하는 제4회동부(155)를 포함한다. 그리고, 고관절부(150)의 제3 및 제4회동부(151, 155)는 발목관절부(120)의 제1 및 제2회동

부(121,131)와 같이 2축부재(130)에 의해 결합되는 구성으로 마련되므로 상세한 설명을 생략한다.

<74> 이에, 고관절부(150)에 의해 대퇴부재(115)는 둔부재(117)에 대해 좌우방향 및 전후방향으로 회동가능하게 된다.

<75> 그리고, 고관절부(150)의 제4회동부(155) 상측에 상향으로 돌출 형성된 제4회동축(156)이 마련되며, 이러한 제4회동축(156)은 둔부재(117)의 판면을 관통하여 둔부재(117)에 대해 회동가능하게 마련된다.

<76> 제1액추에이터(160)는 한 쌍으로 마련되며, 발목관절부(120)의 후방에 족부재(111) 및 각부재(113)에 결합되어 발목관절부(120)를 전후방향 및 좌우방향으로 회동시키는 역할을 한다. 이러한 각 제1액추에이터(160)를 족부재(111) 및 각부재(113)에 결합시키기 위해 제1 및 제2링크(161,165)가 마련된다. 그리고 각 액추에이터(160,170,180,190)는 구동모터(미도시)와, 구동모터에 의해 회동되는 볼스크루(미도시)와, 각 액추에이터의 하측에 마련되며 볼스크루와 나사결합되고 가이드부재(미도시)에 의해 직선운동가능하게 안내되는 가이드로드(168)와, 가이드로드(168)의 단부에 마련된 가이드블록(167)과, 가이드로드(168)에 일측에 마련되어 가이드로드(168)에 의해 이송되는 가이드블록(167)의 위치정보를 검출하는 위치센스(미도시)를 포함한다. 그리고, 이러한 위치센스에 의해 검출된 신호는 도시되지 않은 제어부에 송출되어 구동모터를 제어함으로서 각 액추에이터의 일측에 마련된 가이드블록(167)을 이송시키게 된다.

<77> 제1링크(161)는 'L'자 형상으로 마련되며, 그 하단부는 족부재(111)와 일체로 결합된 제1회동부(121)에 회동가능하게 결합되고, 제1링크(161)의 상단부와 제1액추에이터



(160)의 하측에 마련된 가이드블록(167)에는 상호 회동가능하게 제1힌지축(162)에 의해 결합되는 제1힌지부(163)가 마련된다.

<78> 제2링크(165)의 일측은 각부재(113)와 일체로 결합되며, 제2링크(165)의 타측과 제1엑추에이터(160)의 상측에는 상호 회동가능하게 제2힌지축(166)에 의해 결합되는 제2힌지부(164)가 마련된다.

<79> 이러한 구성에 의해, 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이, 제1엑추에이터(160)의 구동에 의해 발목관절부(120)가 회동하는 과정을 살펴보면 다음과 같다.

<80> 우선, 도 4a에 도시된 발목관절부의 작동 측면도와 같이, 한 쌍의 제1엑추에이터(160)의 가이드블록(167)이 모두 상향으로 이송되면, 족부재(111)는 각부재(113)에 대해 후방으로 회동하게 된다. 이와 반대로, 한 쌍의 제1엑추에이터(160)의 가이드블록(167)이 모두 하향으로 이송되면, 족부재(111)는 각부재(113)에 대해 전방으로 회동하게 된다.

<81> 그리고, 도 4b에 도시된 발목관절부의 작동 배면도와 같이, 한 쌍의 제1엑추에이터(160) 중 좌측의 가이드블록(167)이 하향으로 이송되고 우측의 가이드블록(167)이 좌측의 가이드블록(167)과 반대로 상향으로 이송되면, 족부재(111)는 각부재(113)에 대해 우측방향으로 회동가능하게 된다. 또한, 이와 반대로도 작동할 수 있음은 물론이다.

<82> 이에, 본 발명에 따른 2족보행로봇(100)은 발목관절부(120)를 2축부재(130)등과 같은 2축 조인트로 마련하며, 발목관절부(120)의 후방에 한 쌍의 제1엑추에이터(160)로 마련하여 족부재(111)가 각부재(113)에 대해 전후방향 및 좌우방향으로 회동가능하게 함으로서, 인간의 발목관절부와 유사한 동작이 가능하게 된다.

- <83> 제2액추에이터(170)는 각부재(113)의 전방에서 각부재(113) 및 대퇴부재(115)에 결합되어 무릎관절부(140)를 전후방향으로 회동시키는 역할을 한다. 이러한 제2액추에이터(170)를 각부재(113) 및 대퇴부재(115)에 결합시키기 위해 제3 및 제4링크(171,175)가 마련된다.
- <84> 제3링크(171)는 'L'자 형상으로 마련되며, 그 하단부는 각부재(113)와 일체로 결합되고, 제3링크(171)의 상단부와 제2액추에이터(170)의 하측에 마련된 가이드블록(167)에는 상호 회동가능하게 제3힌지축(172)에 의해 결합되는 제3힌지부(173)가 마련된다. 그리고, 제2액추에이터(170)와 제3링크(171)의 회동지점인 제3힌지축(172)이 무릎관절부(140)보다 상측에 위치하도록 마련하여, 각부재(113)가 대퇴부재(115)에 대해 후방으로 90°이상 회동가능하게 된다.
- <85> 제4링크(175)의 일측은 대퇴부재(115)와 일체로 결합되며, 제4링크(175)의 타측과 제2액추에이터(170)의 상측에는 상호 회동가능하게 제4힌지축(176)에 의해 결합되는 제4힌지부(177)가 마련된다.
- <86> 이와 같은 구성에 의해, 도 5a 내지 도 5b에 도시된 바와 같이, 제2액추에이터(170)의 구동에 의해 무릎관절부(140)가 회동하는 과정을 살펴보면 다음과 같다.
- <87> 우선, 도 5a에 도시된 무릎관절부의 작동 측면도와 같이, 제2액추에이터(170)의 가이드블록(167)이 하향으로 이송되면, 각부재(113)는 대퇴부재(115)에 대해 후방으로 소정각도 회동하게 된다. 그런 후, 제2액추에이터(170)의 가이드블록(167)이 상향으로 이송되면, 각부재(113)는 대퇴부재(115)에 대해 전방으로 회동가능하게 된다. 그리고, 도 5b에 도시된 무릎관절부의 작동 측면도와 같이, 제2액추에이터(170)와 제3링크(171)의

회동지점인 제3힌지축(172)이 무릎관절부(140)보다 상측에 위치하도록 마련되어, 제2엑추에이터(170)의 가이드블록(167)이 하향으로 계속 이송되면 각부재(113)는 대퇴부재(115)에 대해 90°이상 후방으로 회동가능하게 된다.

<88> 이에, 본 발명에 따른 2족보행로봇(100)은 무릎관절부(140)의 전방에 제2엑추에이터(170)를 마련하며 제2엑추에이터(170)와 제3링크(171)의 회동지점인 제3힌지축(172)이 무릎관절부(140)보다 상측에 위치하도록 마련하여, 각부재(113)가 대퇴부재(115)에 대해 후방으로 90°이상 회동가능하게 함으로서, 인간의 무릎관절부와 유사한 동작이 가능하게 된다.

<89> 제3엑추에이터(180)는 한 쌍으로 마련되며, 대퇴부재(115)의 후방에 대퇴부재(115) 및 둔부재(117)에 대해 결합되어 고관절부(150)를 전후방향 및 좌우방향으로 회동시키는 역할을 한다. 이러한 제3엑추에이터(180)를 대퇴부재(115) 및 둔부재(117)에 대해 결합시키기 위해 제5 및 제6링크(181,185)가 마련된다.

<90> 제5링크(181)의 일측은 대퇴부재(115)와 일체로 결합되고, 제5링크(181)의 타측과 제3엑추에이터(180)의 하측에 마련된 가이드블록(167)은 상호 회동가능하게 제5힌지축(182)에 의해 결합되는 제5힌지부(183)가 마련된다.

<91> 제6링크(185)는 'L'자 형상으로 마련되며, 그 상단부는 둔부재(117)와 결합된 제4회동부(155)에 일체로 결합되며, 와 제3엑추에이터(180)의 상측은 상호 전후방향으로 회동가능하게 제6힌지축(186)에 의해 결합되는 제6힌지부(187)가 마련된다. 그리고, 대퇴부재(115)가 둔부재(117)에 대해 좌우방향으로 회동가능하게 제6링크(185)의 하단부와 제6힌지부(187)는 좌우방향으로 회동가능하게 결합된다.

- <92> 그리고, 제3액추에이터(180)와 제6링크(185)의 회동지점인 제6힌지축(186)이 고관절부(150)보다 하측에 위치하도록 마련하여, 대퇴부재(115)가 둔부재(117)에 대해 전방으로 90°이상 회동가능하게 된다.
- <93> 이러한 구성에 의해, 도 6a 내지 도 6c에 도시된 바와 같이, 제3액추에이터(180)의 구동에 의해 고관절부(150)가 회동하는 과정을 살펴보면 다음과 같다.
- <94> 우선, 도 6a에 도시된 무릎관절부의 작동 측면도와 같이, 한 쌍의 제3액추에이터(180)의 가이드블록(167)이 모두 하향으로 이송되면, 대퇴부재(115)는 둔부재(117)에 대해 전방으로 소정각도 회동하게 된다. 그런 후, 한 쌍의 제3액추에이터(180)의 가이드블록(167)이 모두 상향으로 이송되면, 대퇴부재(115)는 둔부재(117)에 대해 후방으로 회동하게 된다. 그리고, 도 6c에 도시된 무릎관절부의 작동 배면도와 같이, 한 쌍의 제3액추에이터(180) 중 좌측의 가이드블록(167)이 하향으로 이송되고 우측의 가이드블록(167)이 좌측의 가이드블록(167)과 반대로 상향으로 이송되면, 대퇴부재(115)는 둔부재(117)에 대해 우측방향으로 회동가능하게 된다. 그리고, 도 6b에 도시된 무릎관절부의 작동 측면도와 같이, 제3액추에이터(180)와 제6링크(185)의 회동지점인 제6힌지축(186)이 고관절부(150)보다 하측에 위치하도록 마련하여 한 쌍의 제3액추에이터(180)의 가이드블록(167)이 하향으로 계속 이송되면 대퇴부재(115)는 둔부재(117)에 대해 90°이상 전방으로 회동가능하게 된다.
- <95> 이에, 본 발명에 따른 2족보행로봇(100)은 고관절부(150)를 2축부재(130) 등과 같은 2축 조인트로 마련하며, 대퇴부재(115)의 후방에 한 쌍의 제3액추에이터(180)를 마련하여 대퇴부재(115)가 둔부재(117)에 대해 전후방향 및 좌우방향으로 회동가능하게 된다. 그리고, 제3액추에이터(180)와 제6링크(185)의 회동지점인 제6힌지축(186)이 고

관절부(150)보다 하측에 위치하도록 마련하여, 대퇴부재(115)가 둔부재(117)에 대해 전방으로 90°이상회동가능하게 함으로서, 인간의 고관절부와 유사한 동작이 가능하게 할 수 있다.

<96> 제4액추에이터(190)는 둔부재(117)의 상측에 한 쌍으로 마련되어 한 쌍의 고관절부(150)를 상하방향의 축선을 중심으로 회동시키는 역할을 한다. 그리고, 제4액추에이터(190)의 일측에는 둔부재(117)의 상측에 마련된 회동돌기(193)와 회동가능하게 결합되는 제7힌지부(191)가 마련되고, 제4액추에이터(190)의 타측은 고관절부(150)의 제4회동부(155) 상측에 마련되어 둔부재(117)의 판면을 관통하여 돌출된 제4회동축(156)과 제7링크(195)에 의해 결합된다.

<97> 제7링크(195)의 일측은 제4회동축(156)과 일체로 결합되고, 제7링크(195)의 타측과 제4액추에이터(190)의 타측은 제8힌지부(196)에 의해 회동가능하게 결합된다.

<98> 이와 같은 구성에 의해, 도 7에 도시된 바와 같이, 제4액추에이터(190)의 구동에 의해 제7링크(195)가 회동하게 되면 제7링크(195)와 일체로 결합된 제4회동축(156)이 상하방향의 축선을 따라 회동하게 되며, 이러한 제4회동축(156)의 회동에 의해 고관절부(150) 및 그 하측에 마련된 대퇴부재(115)와 각부재(113) 및 족부재(111)까지 동시에 회동하게 된다.

<99> 이에, 본 발명에 따른 2족보행로봇(100)은 고관절부(150) 및 그 하측에 마련된 각부재(115, 113, 111)들을 제4회동축(156)의 상하방향의 축선을 중심으로 회동가능하게 제4액추에이터(190)를 마련함으로서, 인간의 고관절부와 유사한 동작이 가능하게 된다.

<100> 이와 같이, 본 발명에 따른 2족보행로봇은 발목관절부 및 고관절부를 2축 조인트로 마련하고, 한 쌍의 제1 및 제3엑추에이터를 마련하며, 제3엑추에이터와 제6링크의 회동 지점이 고관절부보다 하측에 위치하도록 마련하여, 인간의 발목관절부 및 고관절부와 유사한 동작이 가능하도록 할 수 있다.

<101> 그리고, 본 발명에 따른 2족보행로봇은 무릎관절부에 제2엑추에이터로 마련하며 제2엑추에이터와 제3링크의 회동지점이 무릎관절부보다 상측에 위치하도록 마련하여, 인간의 무릎관절부와 유사한 동작이 가능하도록 할 수 있다.

<102> 또한, 본 발명에 따른 2족보행로봇은 고관절부 및 그 하측에 마련된 각 부재들을 상하방향의 축선을 따라 회동가능하게 제4엑추에이터를 마련함으로써, 인간의 고관절부와 유사한 동작이 가능하도록 할 수 있다.

<103> 따라서, 본 발명에 따른 2족보행로봇은 인간의 발목관절부, 무릎관절부 및 고관절부와 같은 다리관절과 유사한 동작을 할 수 있게 된다.

#### 【발명의 효과】

<104> 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 인간의 발목관절부, 무릎관절부 및 고관절부와 유사한 동작이 가능한 2족보행로봇을 제공할 수 있다.

## 【특허청구범위】

## 【청구항 1】

2족보행로봇에 있어서,

한 쌍의 족부재와;

상기 각 족부재의 상측에 마련된 각부재와;

상기 족부재가 상기 각부재에 대해 전후방향 및 좌우방향으로 회동가능하게 상기 족부재와 상기 각부재 사이에 2축 조인트로 마련된 발목관절부와;

상기 각 족부재 및 상기 각 각부재에 결합되어 상기 발목관절부를 전후방향 및 좌우방향으로 회동시키는 한 쌍의 제1액추에이터와;

상기 각 각부재의 상측에 마련된 대퇴부재와;

상기 각부재와 상기 대퇴부재 사이에 1축 조인트로 마련된 무릎관절부와;

상기 각 각부재 및 상기 각 대퇴부재에 결합되어 상기 무릎관절부를 전후방향으로 회동시키는 제2액추에이터와;

상기 대퇴부재의 상측에 마련된 둔부재와;

상기 대퇴부재가 상기 둔부재에 대해 전후방향 및 좌우방향으로 회동가능하게 상기 대퇴부재와 상기 둔부재 사이에 2축 조인트로 마련된 고관절부와;

상기 대퇴부재 및 상기 둔부재에 대해 결합되어 상기 고관절부를 전후방향 및 좌우방향으로 회동시키는 한 쌍의 제3액추에이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 2족보행로봇.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 발목관절부는,

상기 족부재의 상단부에 일체로 결합되는 제1회동부와;

상기 각부재의 하단부에 일체로 결합되며 상기 제1회동부와 결합되어 상기 족부재가 상기 각부재에 대해 회동가능하게 하는 제2회동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 2족보행로봇.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서,

상기 제1회동부는 상기 족부재의 상단부에 일체로 결합되는 제1브래킷과, 상기 제1브래킷의 전후단부에서 상향으로 돌출 형성된 한 쌍의 제1지지대와, 상기 한 쌍의 제1지지대에 전후방향으로 관통되어 삽입된 제1회동축을 포함하며,

상기 제2회동부는 상기 각부재의 하단부에 일체로 결합되는 제2브래킷과, 상기 제2브래킷의 좌우단부에서 하향으로 돌출 형성된 한 쌍의 제2지지대와, 상기 한 쌍의 제2지지대에 좌우방향으로 관통되며 상기 제1회동축과 일체로 결합된 제2회동축을 포함하는 것을 특징으로 하는 2족보행로봇.

**【청구항 4】**

제3항에 있어서,

상기 고관절부는,

상기 각부재의 상단부에 일체로 결합되는 제3회동부와;



상기 대퇴부재의 하단부에 일체로 결합되며 상기 제3회동부와 결합되어 상기 각부재가 상기 대퇴부재에 대해 회동가능하게 하는 제4회동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 2족보행로봇.

**【청구항 5】**

제4항에 있어서,

상기 고관절부는 상기 둔부재에 대해 상하방향의 축선을 중심으로 회동가능하게 결합하며,

상기 둔부재에 대해 상기 고관절부를 회동시키도록 상기 둔부재에 마련된 제4액추에이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 2족보행로봇.

**【청구항 6】**

제1항 또는 제5항에 있어서,

상기 제1액추에이터가 상기 족부재에 대해 회동가능하게 결합되도록 상기 제1액추에이터의 하측과 상기 족부재 사이에 마련되는 제1링크와;

상기 제1액추에이터가 상기 각부재에 대해 회동가능하게 결합되도록 상기 제1액추에이터의 상측과 상기 각부재 사이에 마련되는 제2링크를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 2족보행로봇.

**【청구항 7】**

제6항에 있어서,

상기 제2액추에이터가 상기 각부재에 대해 회동가능하게 결합되도록 상기 제2액추에이터의 하측과 상기 각부재 사이에 마련되는 제3링크와;

상기 제2엑추에이터가 상기 대퇴부재에 대해 회동가능하게 결합되도록 상기 제2엑추에이터의 상측과 상기 대퇴부재 사이에 마련되는 제4링크를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 2족보행로봇.

#### 【청구항 8】

제7항에 있어서,

상기 제3엑추에이터가 상기 대퇴부재에 대해 회동가능하게 결합되도록 상기 제3엑추에이터의 하측과 상기 대퇴부재 사이에 마련되는 제5링크와;

상기 제3엑추에이터가 상기 둔부재에 대해 회동가능하게 결합되도록 상기 제3엑추에이터의 상측과 상기 둔부재 사이에 마련되는 제6링크를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 2족보행로봇.

#### 【청구항 9】

제7항에 있어서,

상기 제2엑추에이터는 상기 각부재의 전방에 마련되며,

상기 각부재가 상기 대퇴부재에 대해 90°이상 후방으로 회동가능하게 상기 제3링크의 상측이 상기 제2엑추에이터의 하측과 회동가능하게 결합되며 상기 제3링크와 상기 제2엑추에이터의 회동지점이 상기 무릎관절부보다 상측에 위치하는 것을 특징으로 하는 2족보행로봇.

#### 【청구항 10】

제8항에 있어서,

상기 한 쌍의 제3엑추에이터는 상기 대퇴부재의 후방에 마련되며,

상기 대퇴부재가 상기 둔부재에 대해 90°이상전방으로 회동가능하게 상기 제6링크의 하측이 상기 제3액추에이터의 상측과 회동가능하게 결합되며 상기 제6링크와 상기 제3액추에이터의 회동지점이 상기 고관절부보다 하측에 위치하는 것을 특징으로 하는 2족보행로봇.

【청구항 11】

제5항에 있어서,

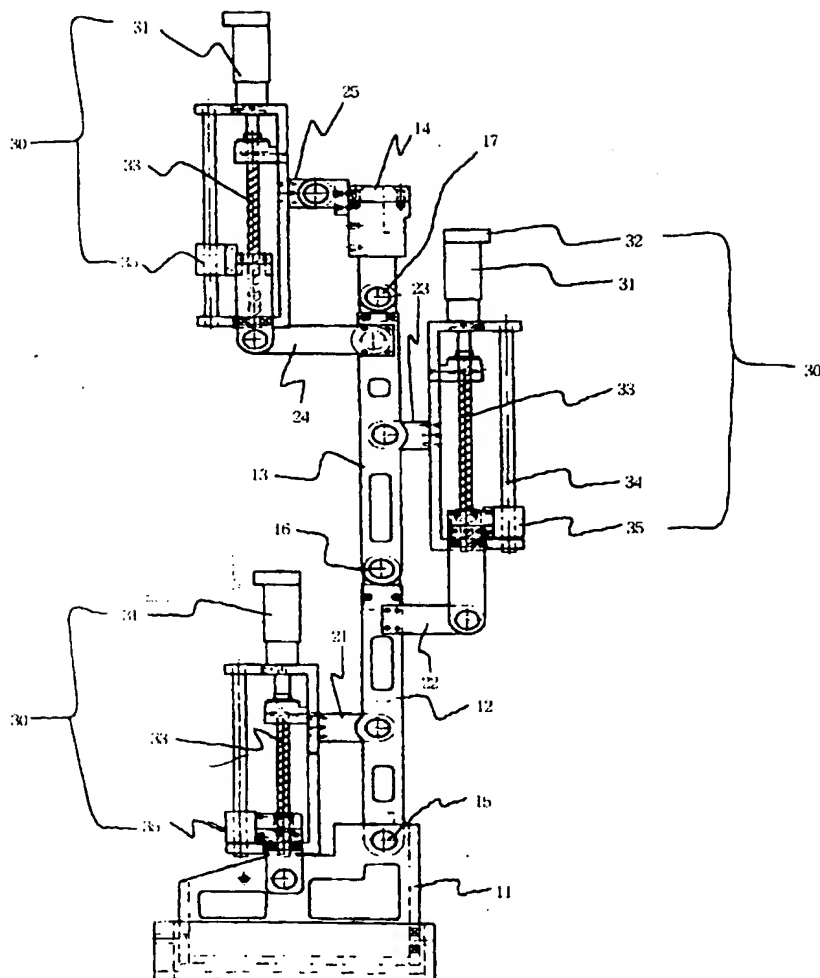
상기 고관절부의 제4회동부 상측에 상향으로 돌출 형성된 제4회동축를 더 포함하며,

상기 제4회동축은 상기 둔부재의 판면을 관통하여 상기 둔부재와 회동가능하게 결합되며,

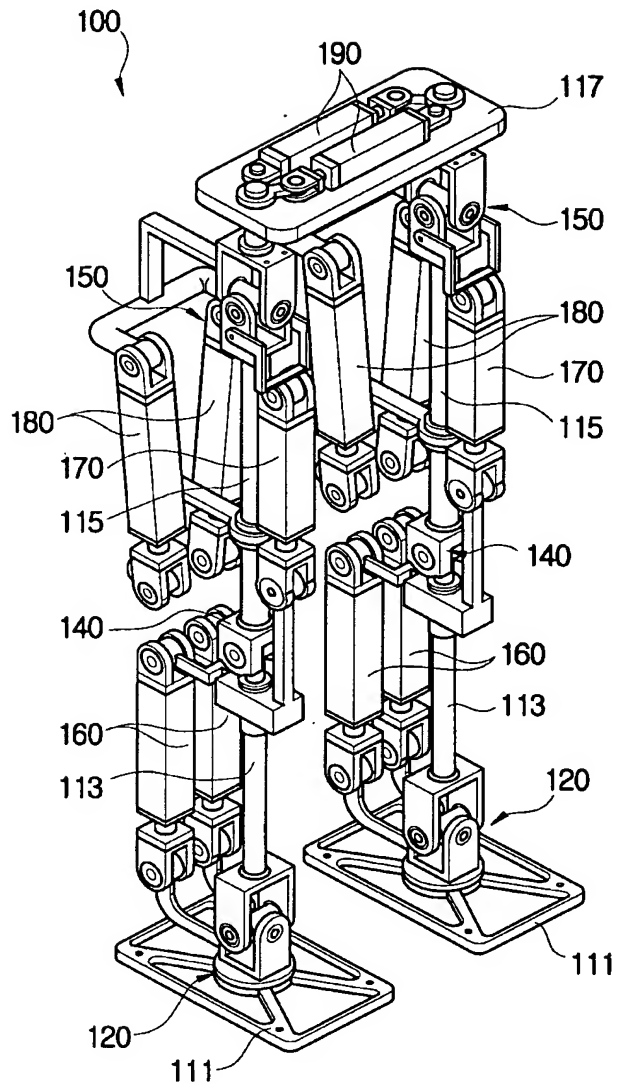
상기 제4액추에이터는 상기 제4회동축과 회동가능하게 결합하여 상기 제4회동축을 회동시키는 것을 특징으로 하는 2족보행로봇.

【도면】

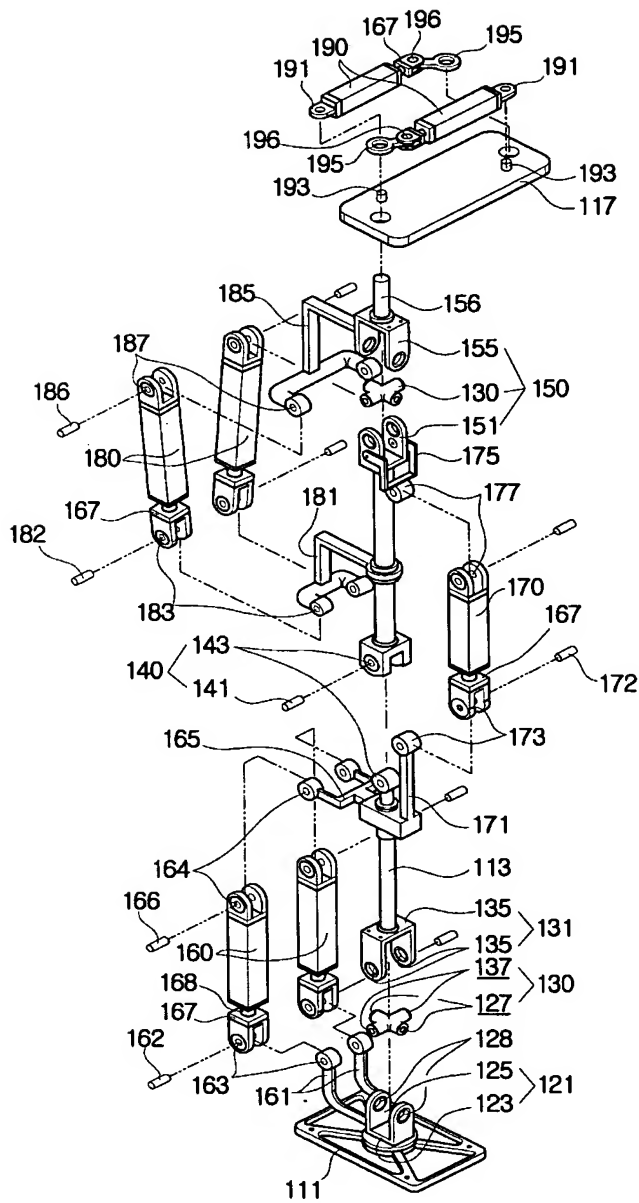
【도 1】



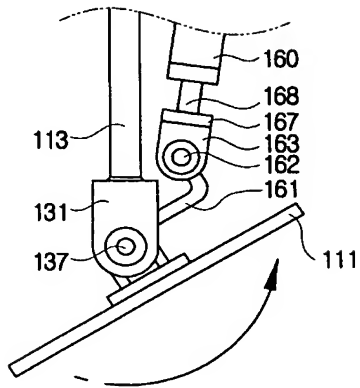
【도 2】



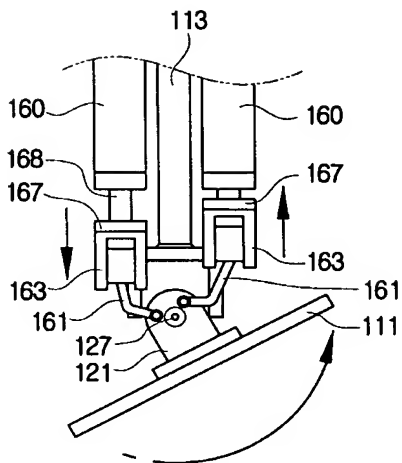
【도 3】



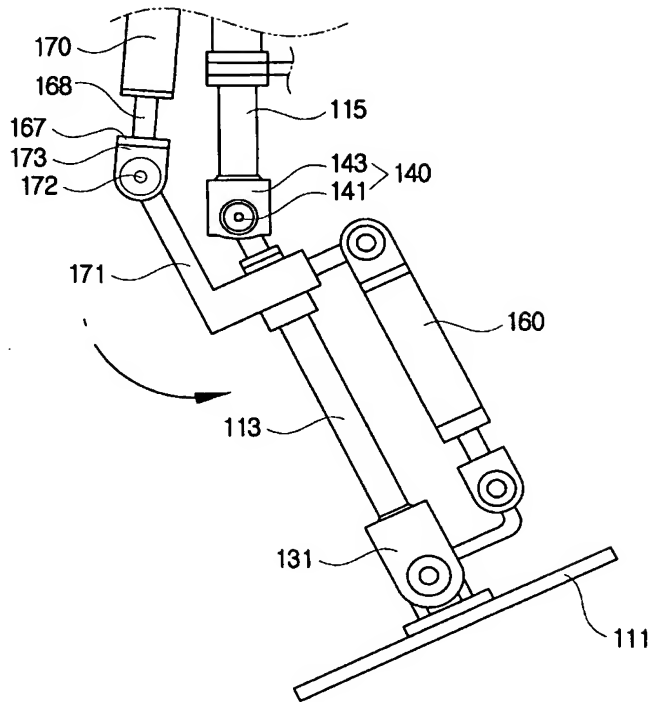
【도 4a】



【도 4b】

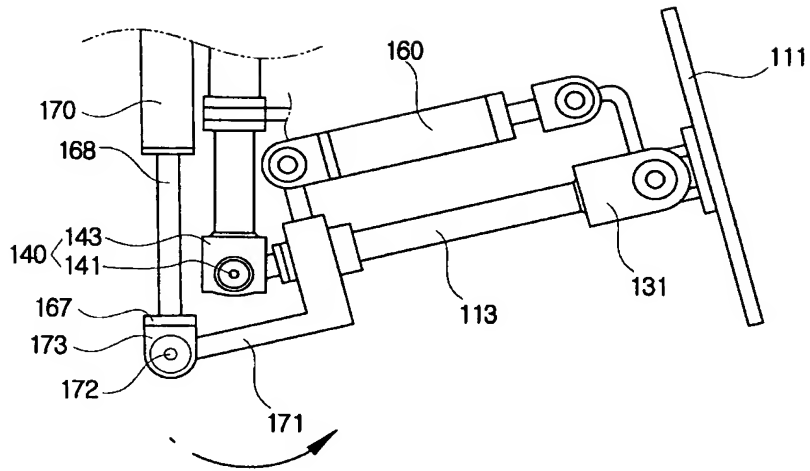


【도 5a】

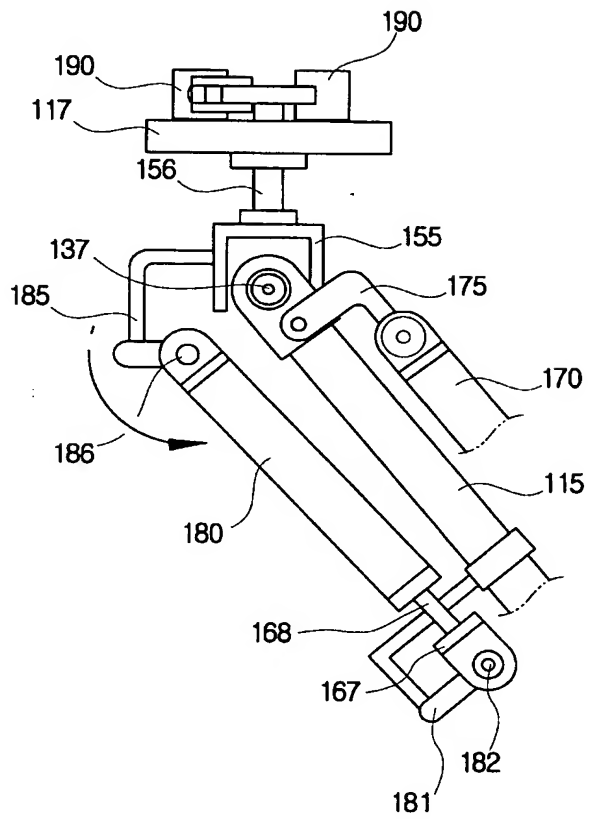




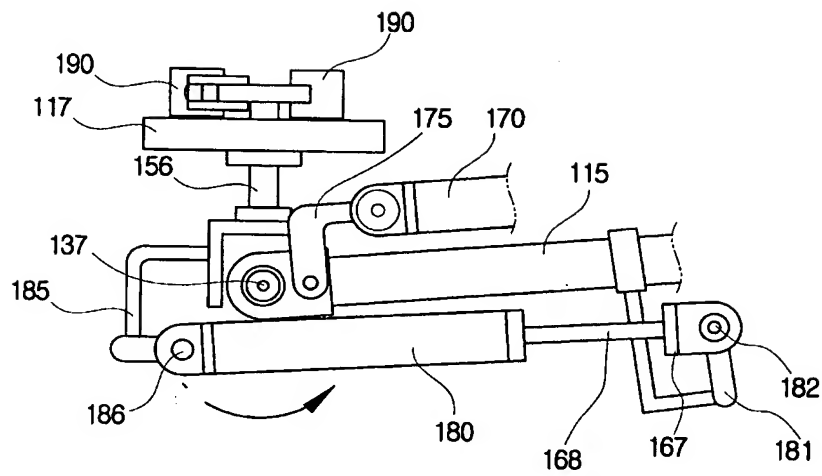
【도 5b】



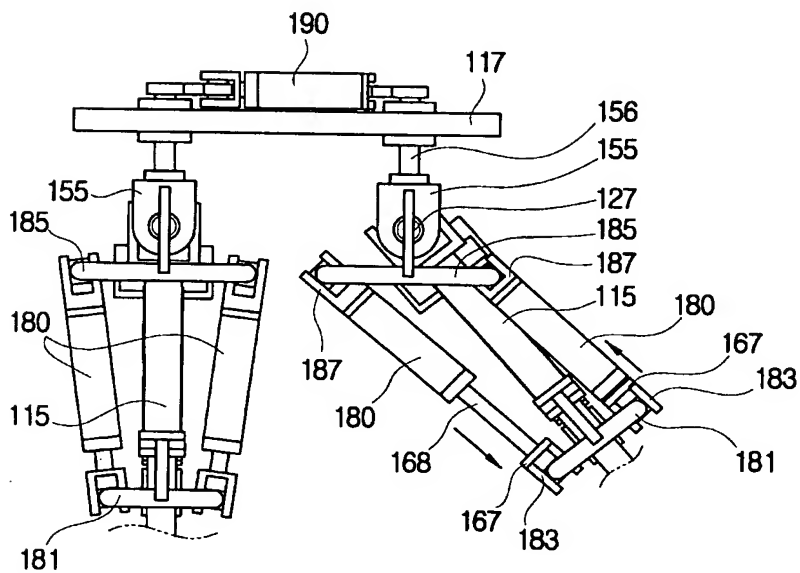
【도 6a】



【도 6b】



【도 6c】



【도 7】

